

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 1 月 11 日 (11.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/02793 A1

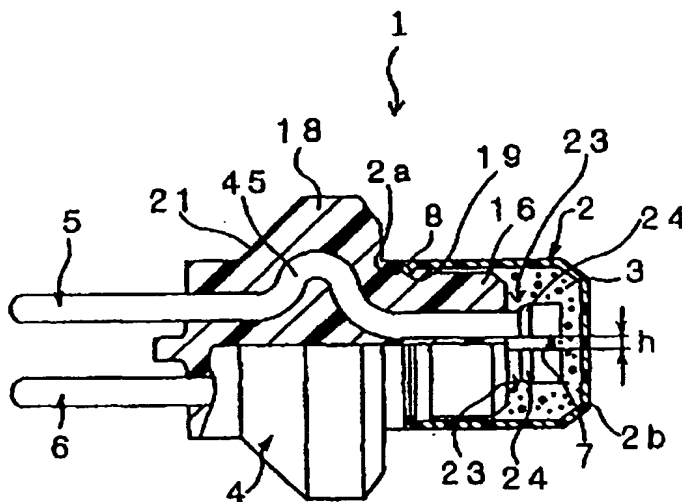
- (51) 国際特許分類: F42B 3/12 (AMANO, Junya) [JP/JP]; 〒679-2122 兵庫県姫路市豊高町御座690-1 Hyogo (JP). 堀 浩志 (HORI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒670-0805 兵庫県姫路市西中島338-106 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04338
- (22) 国際出願日: 2000 年 6 月 30 日 (30.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願平11/188929 1999 年 7 月 2 日 (02.07.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本化薬株式会社 (NIPPON KAYAKU KABUSHIKI-KAISHA) [JP/JP]; 〒102-8172 東京都千代田区富士見一丁目11番2号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号 リクルート新大阪ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CZ, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 尼野 順也

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SQUIB AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

(54) 発明の名称: スクイブ、及びスクイブの製造方法



(57) Abstract: The invention provides a squib used with a gas source to operate a vehicular safety device such as a seat belt pretensioner and an air bag. The squib includes a cup (2), ignition agent (3) loaded in the cup (2), a plug (4) for stopping an opening of the cup (2), two electrode pins (5,6) extending through the plug (4), and a bridge wire (7) connected between the two electrode pins (5,6) in the cup (2) and adapted to ignite when electrically energized. The two electrode pins (5,6) extend through the plug (4) and form projections (23) on the cup side of the plug (4). The bridge wire (7) is connected between the projections (23) of the electrode pins (5,6). The bridge wire (7) and the projections (23) are buried in the ignition agent (3),

and the bridge wire (7) and the ignition agent (3) are sealed in the cup (2) in such a manner that they keep a predetermined contact pressure acting between them.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY



(57) 要約:

本発明は、自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブ及びスクイブの製造方法に関する。本発明は、カップ（２）と、カップ（２）内に装填される着火薬（３）と、カップ（２）の開口を塞ぐ塞栓（４）と、塞栓（４）内に挿通された２本の電極ピン（５，６）と、カップ（２）内で該２本の電極ピン（５，６）間に接続され、通電により発火する電橋線（７）とを含み、２本の電極ピン（５，６）が、塞栓（４）のカップ側の一端から突出する突出部（２３）を形成するように、塞栓（４）内に挿通され、電橋線（７）が、各電極ピン（５，６）の突出部（２３）間に接続され、電橋線（７）及び突出部（２３）が着火薬（３）中に埋め込まれ、電橋線（７）と着火薬（３）は、互いに所定の接触圧力が作用する状態でカップ（２）内に封じられているスクイブ及びその製造方法である。

明 細 書

スクイブ、及びスクイブの製造方法

技術分野

本発明は、自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員安全保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブに関する。

背景技術

自動車の衝突時に生じる衝撃から乗員を保護するものとしては、シートベルトプリテンショナーやエアバッグが知られている。これらプリテンショナー等は、ガス発生器から導入される多量のガスによって作動して乗員を保護する。又、ガス発生器は、スクイブ、ガス発生剤等を備え、衝突時にスクイブを発火させることでガス発生剤を着火燃焼して急速に多量のガスを発生させる。

ガス発生器に用いるスクイブの一例としては、着火薬を収納するカップと、前記カップ内に嵌挿され着火薬を封じる塞栓とを、プラスチック樹脂等によって形成したものがある。また、塞栓には、前記塞栓を貫通する2本の電極ピンを備えている。これら各電極ピンは、カップ内に突出して先端に電橋線を電氣的に接続している。電橋線は着火薬に接する点火玉にて覆われている。点火玉は発火感度に優れたもので構成され、電橋線の発熱により点火して、着火薬を発火させるものである。

このスクイブは、ガス発生器に装着され、衝突センサからの衝突信号によって通電し、電橋線を発熱させる。発熱した電橋線は、点火玉を点火させ、続いて着火薬を発火燃焼させる。そして、着火薬が燃焼して生じる発生圧力及び熱によりガス発生剤を着火燃焼させるものである。

従来樹脂製スクイブにおける発火方式としては、発火感度を安定さ

せる目的から、電橋線の発熱によって点火玉を点火させ、続いて着火薬を発火させるものである。

従って、従来の樹脂製スクイブでは、電橋線を点火玉で被覆する必要がある。この点火玉の被覆は、通常、電橋線に対して数回に分けてディッピングして行われ、製造コストや作業コストの上昇を招いていた。

また、点火玉は、通常、鉛等の有害な重金属を含有するものが用いられ、近年の環境問題の意識から、有害物質を使用しないスクイブが要望されつつある。

また、近年、シートベルトプリテンショナー、エアバッグ用のガス発生器については、低コスト化の要望が強く、これに伴ってスクイブの低コスト化も求められている。

本発明の目的は、コスト低減を図るとともに、環境に優しいスクイブを提供することにある。

発明の開示

本発明のスクイブは、自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブに関する。本発明のスクイブは、カップと、前記カップ内に装填される着火薬と、前記カップの開口を塞ぐ塞栓と、前記塞栓内に挿通された2本の電極ピンと、前記カップ内で前記2本の電極ピン間に接続され、通電により発火する電橋線とを含んでいる。

そして、前記2本の電極ピンは、前記塞栓のカップ側の一端から突出する突出部を形成するように、前記塞栓内に挿通されている。前記電橋線は、前記各電極ピンの突出部間に接続されている。

前記電橋線及び前記突出部は前記着火薬中に埋め込まれている。

前記電橋線と前記着火薬は、互いに所定の接触圧力が作用する状態で

前記カップ内に封じ込められている。

また、本発明のスクイブの製造方法は、自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブの製造方法に関する。

本発明のスクイブの製造方法は、2本の並列する電極ピンの両端部を除く、各電極ピン間、及びこれらの外周に対して樹脂を装填して塞栓を形成する工程と、前記塞栓の一端から突出する各電極ピンの突出部に電橋線の両端を夫々接続する工程と、前記塞栓の電橋線側をカップ内に挿入し、前記電橋線と突出部を前記カップ内に装填した着火薬中に潜り込ませて埋め込む工程と、前記電橋線と前記着火薬とを互いに所定の接触圧力を受ける状態で前記カップ内に封じ込めるように、前記塞栓を前記カップに嵌合させる工程とを含んでなる。

上記構成の本発明によれば、電橋線が着火薬中に埋め込まれているので、前記電橋線と着火薬との接触面積を大きくできる。そして、前記電橋線の発熱にて発火する成分を持つ着火薬を用いると、各電極ピンへの通電による電橋線の発熱により、前記電橋線の周りにある着火薬を発火することができる。前記電橋線と前記着火薬は、互いに所定の接触圧力が作用する状態で前記カップ内に封じ込められているので、電橋線の発熱のみであっても着火薬を安定して発火することができる。

前記電橋線が、前記各電極ピンの突出部間に接続され、塞栓よりも突出した位置にあるので、塞栓をカップに挿入して塞栓とカップを嵌合させる組み立て工程において、所定の接触圧力が得られるように調整できる。

更に、各電極ピンの前記突出部の先端には、各電極ピンの軸心に沿い、所定の一定の隙間 h を開けて略同一平面上に並べて配置されている平面状の溶着面がそれぞれ連続して設けられており、これらの溶着面に前

記電橋線の両端がそれぞれ接続されていることが好ましい。

上記構成によれば、電橋線の実質的な長さは前記溶着面間の隙間 h で定まる。電橋線の接続位置が前記溶着面内ならば、全て実質的な電橋線の長さは h となり、電極線の実質的な所定の長さ h を得ることができる。従って、電橋線の接続位置の精度を高めることなく、電橋線を各電極ピンに対して容易に接続でき、電橋線の所定の抵抗値も確保できる。

加えて、前記各電極ピンの突出部の最先端部は、前記電橋線の接続部を覆うように折り返されていることが好ましい。この構成により、電橋線を着火薬中にもぐり込ませて埋め込む工程において電橋線の接続部が着火薬との接触抵抗のために外れることを防止できる。

また、前記電橋線は、前記各電極ピンの突出部間で張力が作用しない弛ませた状態で、前記突出部に夫々接続された後、前記カップ内に封じられていることが好ましい。

この構成により、電橋線を着火薬中に潜り込ませて埋め込む工程において電橋線に対する着火薬の接触抵抗を低減することができる。

そして、前記電橋線と着火薬との間で互いに所定の接触圧力が作用する状態で封じ込められるように、カップ内の着火薬の装填密度が 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下の範囲に調整されていることが好ましい。更に、前記着火薬は、前記電橋線の発熱にて発火する成分を持ち、粉状又は顆粒状としたものであることが好ましい。加えて、前記着火薬は、ジルコニウムを成分に持つものであることが好ましい。これらにより、確実に、電橋線の発熱のみで着火薬を安定して発火することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明のスクイブを正面から見た部分断面図である。第2

図は、第1図に示されたスクイブの分解図である。第3図は、第1図に示されたスクイブの塞栓を上面から見た部分断面図である。第4図(a)、第4図(b)、第4図(c)、第4図(d)はスクイブの製造方法を示す図であり、第4図(a)、第4図(b)は正面図であり、第4図(c)は上面から見た断面図であり、第4図(d)は正面から見た部分断面図である。第5図(a)、第5図(b)、第5図(c)、第5図(d)はスクイブの製造方法を示す図であり、第5図(a)、第5図(b)、第5図(c)は正面から見た部分断面図であり、第5図(d)は上面から見た部分断面図である。第6図(a)、第6図(b)、第6図(c)はスクイブの製造方法を示す図であり、正面から見た部分断面図である。第7図(a)は従来のスクイブにおける電橋線の接続状態を示す図である。第7図(b)は、本発明のスクイブにおける電橋線の接続状態を示す図である。第8図は、他の本発明のスクイブを正面から見た部分断面図である。第9図は、第8図に示されたスクイブの分解図である。第10図は、本発明のスクイブを用いたガス発生器を正面から見た部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

〔第1実施形態〕

第1実施形態を第1図乃至第3図及び第7図(a)、第7図(b)を参照しつつ説明する。

第1図に示されたスクイブ1は、カップ2、着火薬3、塞栓4、2本の電極ピン5、6、及び電橋線7とを備えている。また、スクイブ1は、カップ2、塞栓4を樹脂にて形成することで、製造コストの低減を図っている。

前記カップ2は、底部2bと円筒部とによって形成されており、着火

薬3が装填されている。また、前記カップ2の開口2a側端には、内周に沿って凸状8が形成されている。これは、前記カップ2内に前記塞栓4が挿入された時、塞栓4の所定位置に設けられた装着溝19に前記カップ2の凸状8が嵌まり込むことによって前記塞栓4を前記カップ2内の所定の位置に維持するために設けられている。

このカップ2としては、例えばPBT（ポリブチレンテレフタート）、PET（ポリエチレンテレフタート）、PA6（ナイロン6）、PA66（ナイロン66）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PPO（ポリフェニレンオキシド）等の樹脂にガラス繊維等の補強材を含有するもので構成する。

前記塞栓4は、カップ2内に挿入される円柱部16と、前記円柱部16の一端部で拡張方向へ突出して前記円柱部16と連続するフランジ部18とで構成される。前記円柱部16の外周には、カップ2の凸状8を嵌め込む環状の装着溝19が形成されている。また、前記フランジ部18は、前記円柱部16と反対側に向かって縮径するテーパ面21を有している。この塞栓4としては、例えばPBT、PET、PA6、PA66、PPS、PPO等の樹脂にガラス繊維等の補強材を含有するもので構成する。

2本の電極ピン5、6は、塞栓4の円柱部16の軸心と並列に配置され、塞栓4内を貫通し、塞栓4の両端から突出している。また、各電極ピン5、6はフランジ部18内にて外方に湾曲する湾曲部45を有している。これら各電極ピン5、6は、ステンレス鋼、鉄とニッケルの合金等の単一の導電丸棒材で形成されている。

また、円柱部16の他端側から軸方向に突出する各電極ピン5、6の突出部23の先端には、それぞれ溶着面24が連続して設けられている。これらの溶着面24は、各電極ピン5、6の軸心に沿う平面であり、

所定の一定の隙間 h を開けて略同一平面上に並べて配置されている。このような平面は、各電極ピン5、6の突出部23の先端をプレス成形等によって径方向に潰すことによって容易に形成できる。

前記電橋線7は、実質的に張力が作用しない弛ませた状態で前記各突出部23の先端の各溶着面24間の隙間 h を垂直に横切るように前記各溶着面24間に架け渡されている。そして、第3図に示すように、前記電橋線7に実質的に張力が作用しない弛ませた状態を維持したまま、そのそれぞれの端部は、前記各溶着面24に溶接等によって溶着されている。前記電橋線7の溶接部25は、突出部23の最先端でもある前記溶着面24の先端を折り返した折り返し部24aによって覆われている。

上述のように電橋線7を溶着面24に接続する構造とすると、第7図(b)に示すように、電橋線7の実質的な長さは前記溶着面24間の隙間 h で定まる。前記隙間 h を垂直に横切るように前記各溶着面24間に架け渡された電橋線7の接続位置が前記溶着面24内のどの位置でも、全て実質的な電橋線7の長さは h となり、電橋線7の接続位置の精度を高めることなく、電極線の実質的な所定の長さ h を得ることができる。従って、電橋線7を各電極ピン5、6に対して容易に接続でき、電橋線7の所定の抵抗値も確保できる。

これに対して、第7図(a)に示すように、各電極ピン5、6の切断面に対して夫々接続した場合、電橋線7の溶接位置によって各電極ピン5、6間の距離 L_1 、 L_2 が異なる。そのため、電橋線7の実質的な長さも異なり、電橋線7の両端側の溶接位置を精度良く調整しなければ、電橋線7の実質的な所定の長さを得ることができない。

加えて、第2図に示すように、前記電橋線7が、張力が作用しない弛ませた状態で、前記各突出部23の溶着面24に夫々接続されていると

、電橋線 7 を着火薬 3 中に潜り込ませて埋め込む工程において電橋線 7 に対する着火薬 3 の接触抵抗を低減することができる。

また、前記各溶着面 2 4 の先端の折り返し部 2 4 a によって、前記電橋線 7 の溶接部 2 5 が覆われていると、電橋線 7 を着火薬 3 中に潜り込ませて埋め込む工程において電橋線 7 の溶接部 2 5 が着火薬 3 との接触抵抗のために外れることを防止できる。

そして、前記電橋線 7 は、第 1 図に示す各電極ピン 5, 6 への通電によって発熱する。この発熱量が、着火薬 3 を発火できる発熱量となるように、前記電橋線 7 の単位長さの抵抗値 $[\Omega/\text{mm}]$ は所定値に決定されている。

前記所定の抵抗値 $[\Omega/\text{mm}]$ は、電橋線 7 の断面形状や太さ、各電極ピン 5, 6 に通電される電流値 $[\text{A}]$ 等との関係によって決定される。また、電橋線 7 の材料は、前記所定の抵抗値 $[\Omega/\text{mm}]$ を有しつつ、前記カップ 2 に前記塞栓 4 が挿入される時に、電橋線 7 が切断されない強度を有するような材料が選ばれる。例えば、発熱や強度に優れたニッケルとクロム合金線材によって前記電橋線 7 を形成する。

また、前記電橋線 7 は、着火薬 3 との接触面積を大きくして効率的に着火薬 3 を発火できるように、着火薬 3 中に埋め込まれている。

前記カップ 2 内の着火薬 3 としては、ジルコニウム (Zr)、タングステン (W)、過塩素酸カリウム (KClO_4) を成分に持ち、バインダとしてフッ素ゴムやニトロセルロース等を用いたものを使用することが好ましい。また、ジルコニウム、タングステン、過塩素酸カリウムの組成比は、電橋線 7 の発熱にて充分に発火できるように決められる。例えば、重量比で $\text{Zr} : \text{W} : \text{KClO}_4 = 3 : 3.5 : 3.5$ とする。また、着火薬 3 は、電橋線 7 との接触面積を大きくするように、且つ、カップ 2 に塞栓 4 を挿入する際において電橋線 7 を切断しないように、粉

状又は顆粒状とすることが好ましい。

また、自動車の乗員を保護するプリテンショナー等は、自動車の衝突から数ミリ秒 (ms) で作動させる必要がある。このことから、ガス発生器内のガス発生剤を着火燃焼させるスクイブも、数ミリ秒 (ms) で発火する感度が要求される。そこで、前記カップ 2 に装填される着火薬の装填密度を 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下とすることによって、電橋線 7 と着火薬 3 との間に所定の接触圧力が生じる状態で封じること、で、‘電橋線に対する電流値 (A) × 数ミリ秒 (ms)’ の通電によって着火薬を安定して発火することができる構造とした。

着火薬の装填密度を 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下とするためには、カップ内の空間容積を 15 mm^3 以上 120 mm^3 以下、着火薬量を 50 mg 以上 480 mg 以下とするのが好ましい。また、電橋線は、電橋線径を $\phi 20 \mu\text{m}$ 以上 $29 \mu\text{m}$ 以下、電橋線長さを 0.5 以上 1.2 mm 以下とすることが好ましい。

そして、突出部 23 と共に電橋線 7 を着火薬 3 中に潜り込ませる際、着火薬 3 の装填密度 (みかけ比重) を 1.3 mg/mm^3 以下にしておけば、電橋線 7 の切断を有効に防ぐことができる。そして、電橋線 7 を着火薬 3 中に潜り込ませた後、更に、塞栓 4 をカップ 2 内に進入させて、着火薬 3 の装填密度を 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下まで高めて、最適には 3 mg/mm^3 までに高めて塞栓 4 をカップ 2 内に嵌合させてその状態を維持する。

これらの具体的な条件によって、プリテンショナー等の乗員保護装置のガス発生器の作動に要求される作動時間である数ミリ秒を保証することが可能となる。

上記構成のスクイブにおいて、各電極ピン 5, 6 間を通電させると、数ミリ秒 (ms) 内に電橋線 7 が発熱する。この発熱のみによって着火

薬3は安定して発火し、燃焼する。そして、着火薬3の燃焼によってカップ2の内圧が上昇し、カップ2の底部2bが破裂する。着火薬3の火炎がスクイブ外部からガス発生器内に噴出する。

このように、本発明のスクイブでは、電橋線7に対して有害物質を含有する点火玉を設けることなく、着火薬3を発火して燃焼することができる。従って、有害物質を含有する点火玉を設ける必要がないので、低コストで環境に優しいスクイブがとなっている。

次に、本発明のスクイブ1の製造方法について、第4図4乃至第6図に基づいて説明する。

本発明のスクイブ1は、以下の各工程を施すことで製造される。尚、第4図乃至第6図において、第1図乃至第3図に記載の部材と同様な働きをする部材には、同一の符号を付す。

(1) 2つの電極ピンを形成する工程；

第4図(a)に示されるように、ステンレス鋼若しくは鉄とニッケルの合金等からなる1本の導電棒材40が用意される。前記導電棒材40はプレス成形等によってU字状に折り曲げられる。直線部と折り曲げ部46を有する2本の並列する電極ピン5, 6が形成される。前記各電極ピン5, 6の一端側は、U字形の折り曲げ部46によって接続されたままである。

更に、前記各電極ピン5, 6の直線部の一部に対称形の湾曲部45をプレス成形等によって形成する。このようにして、湾曲部45とこの湾曲部45を挟んで第1, 第2直線部5a, 6a, 5b, 6bとを有する2本の並列する電極ピン5, 6が形成される。前記各電極ピン5, 6は、U字形の折り曲げ部46によって依然接続されたままにしておく。

(2) 塞栓4を形成する工程；

塞栓4は、第4図(b)及び第4図(c)に示されるように、塞栓4

の円柱部 16 及びフランジ部 18 に対応する連続した第 1、第 2 モールド空間 43、44 を有する 2 つ割りモールド 41、42 を用いて形成される。

前記各電極ピン 5、6 の第 1 直線部 5a、6a、を第 1 モールド空間 43 の軸心に沿って並列に配置する。前記各電極ピン 5、6 の湾曲部 45 を第 2 モールド空間 44 内に配置する。前記各電極ピン 5、6 の第 1、第 2 直線部 5a、6a、5b、6b の端部を前記第 1、第 2 モールド空間 43、44 から突出させる。この状態で、第 1、第 2 モールド空間 43、44 内に樹脂を射出し、装填する。

続いて、各モールド 41、42 内の樹脂を硬化させた後、各モールド 41、42 から各電極ピン 5、6 及び硬化された樹脂を引き剥がす。すると、第 4 図 (d) に示すような塞栓 4 が得られる。前記各電極ピン 5、6 が、前記塞栓 4 内を貫通して両端から突出し、塞栓 4 と一体化している。

(3) 各電極ピン 5、6 に溶着面 24 を形成する工程；

第 5 図 (a) に示すように、塞栓 4 の円柱部 16 から突出する各電極ピン 5、6 の第 1 直線部 5a、6a 側の折り曲げ部 46 を切断し、互いに独立の各電極ピン 5、6 を形成する。このとき、塞栓 4 の円柱部 16 から突出する各電極ピン 5、6 の突出部 23 の先端に溶着面 24 を形成することが可能な長さを残して折り曲げ部 46 を切断する。

続いて、第 5 図 (b) に示すように、各突出部 23 の先端をプレス成形等によって径方向に潰し、各電極ピン 5、6 の軸心に沿う溶着面 24 を形成する。このとき、各溶着面 24 は互いに一定の所定の隙間 h を開けて同一平面上に並ぶように、溶着面 24 の面粗さや平行度の精度を確保する。

(4) 電橋線 7 を溶着する工程；

第5図(c)に示すように、電橋線7の両端はそれぞれ各突出部23の先端の溶着面24に溶接等によって溶着される。

前記電橋線7は、前記各溶着面24間の隙間hを垂直に横切るように前記各溶着面24間に架け渡され、実質的に張力が作用しない弛ませた状態で、その両端が各突出部23の溶着面24に溶着される。

このとき、前記各溶着面24は互いに一定の所定の隙間hを開けて同一平面上に並ぶように配置されているので、溶着面24のどの位置に溶着されても前記電橋線7の実質的な長さは変わらない。

例えば、前記電橋線7が塞栓4の端から0.5～4.0mm飛び出た位置となるような溶着面24上の位置に溶着される。

更に、第5図(d)に示すように、各突出部23の溶着面24の先端を電橋線7の溶接部25を覆うように折返す。そして、前記電橋線7の溶接部25を折り返し部24aによって包み込む。

(5) 電橋線7及び突出部23を着火薬3中に埋め込む工程；

第6図(a)に示すように、着火薬3を収納したカップ2を用意する。カップ2は、上記各工程と同時、又は予めPBT、PET、PA6、PA66、PPS、PPO等の樹脂材料にガラス繊維等の補強材を含有するものでカップ状に形成する。着火薬3は、粉状又は顆粒状にしたものを用いて、非圧状態でカップ2内に収納する。

次に、第6図(b)に示すように、前記塞栓4の円柱部16側を前記カップ2内に挿入し、前記各突出部23及び電橋線7を着火薬3中に潜り込ませて埋め込む。

この時、前記電橋線7の溶接部25は溶着面24の折り返し部24aによって包み込まれているので、着火薬3との摩擦抵抗等によって電橋線7の溶接が外れたりすることがない。

各突出部23及び電橋線7を着火薬3に埋め込ませた後、塞栓4の円

柱部 16 をカップ 2 内に装入する。

(6) カップ 2 へ塞栓 4 を嵌め込む工程；

第 6 図 (b) に示すように、更に、塞栓 4 をカップ 2 の底部 2 b 側に押し込み、粉状又は顆粒状の着火薬 3 の装填密度を徐々に高める。

この時、前記電橋線 7 は、前記各突出部 2 3 と共に、電橋線 7 が塞栓 4 から突出した突部形状となっているので、カップ 2 内で着火薬 3 との接触圧力が徐々に高められる。また、前記電橋線 7 は電橋線 7 は張力が作用しない弛ませた状態で各電極ピン 5、6 間に架設されているので、カップ 2 内に押し込まれて上昇する接触圧力の程度によって電橋線 7 は切断されることがない。

そして、第 6 図 (c) に示すように、カップ 2 の凸状 8 を塞栓 4 の装着溝 19 内に嵌込む。前記塞栓 4 は前記カップ 2 の所定の位置に維持される状態となる。この時、前記カップ 2 内の着火薬 3 の装填密度は所望の装填密度となり、前記電橋線 7 は所望の接触圧力で着火薬 3 と接した状態となる。

このようにして、塞栓 2 及びカップ 2 が一体化されたスクイブ 1 が組立てられる。

尚、本発明のスクイブにおいて、電橋線 7 と着火薬 3 とが互いに所定の接触圧力が生じる状態で封じる構造とすることは必ずしも要するものでない。例えば、着火薬 3 の成分を変えて、発火感度を高めることによって、‘電橋線 7 に対する電流値 (A) × 数ミリ秒 (ms)’ という通電によって着火薬 3 を安定して発火できる場合は、電橋線 7 と着火薬 3 とを互いに所定の接触圧力が生じる状態で封じる必要は無い。

また、本発明のスクイブ 1 では、樹脂製のカップ 2 を用いているが、例えば金属製のカップ、金属と樹脂からなる二重構造のカップ等も採用できる。

更に、本発明のスクリブ１では、各電極ピン５，６の突出部２３の最先端部でもある溶着面２４の先端２４ａを折返すことで、電橋線７の溶接部２５を保護する構成であるが、電橋線７が着火薬３との接触抵抗や接触圧力に充分耐え得るものであれば、溶着面２４の先端を必ずしも折り返すことを要しない。

〔第２実施形態〕

第２実施形態を第８図及び第９図に基づいて説明する。尚、第８図及び第９図において、第１図及び第２図に記載の部材と同一の機能を有する部材は同一の符号を付す。

第８図及び第９図において第１図及び第２図と異なるところは、カップ７１と塞栓７２の形状である。

スクリブ３１のカップ７１は、円筒部７１ｃと、開口７１ａ側で前記円筒部７１ｃより拡張しつつ前記円筒部７１ｃから連続する段部７１ｄを有している。前記円筒部７１ｃの内周には、環状の装着溝３２が形成され、底部７１ｂには薄くされた破裂部３３を有している。前記円筒部７１ｃは、後述する塞栓７２の円柱部７２ａの輪郭に沿う内面を、前記拡張する段部７１ｄは後述する塞栓７２のフランジ部７２ｂの輪郭に沿う内面を有している。

また、スクリブ３１の塞栓７２は、前記段付きカップ７１の内面の輪郭形状に沿って密接する段付き円柱体である。この塞栓７２は、円柱部７２ａと、前記円柱部７２ａの一端部で拡張方向へ突出して前記円柱部７２ａと連続するフランジ部７２ｂとで構成される。前記カップ７１の装着溝３２に嵌め込まれる凸条３４が前記円柱部７２ａの外周に沿って設けられている。

スクリブ３１は次のようにして組み立てられる。塞栓７２の電橋線７側を前記カップ７１内に挿入する。塞栓７２の円柱部７２ａから突出す

る突出部 2 3 及び電橋線 7 をカップ 7 1 の着火薬 3 中に潜り込ませながら、塞栓 7 2 の円柱部 7 2 a をカップ 7 1 内に挿入する。引き続き、塞栓 7 2 をカップ 7 1 の底部 7 1 b 側に押し込み、粉状又は顆粒状の着火薬 3 の装填密度を徐々に高める。前記塞栓 7 2 が前記カップ 7 1 内で所定の位置となると、即ち、着火薬が所定の装填密度となると、前記塞栓 7 2 の凸条 3 4 が前記カップ 7 1 の装着溝 3 2 内に嵌まり込む。前記カップ 7 1 の段部 7 1 d は前記塞栓 7 2 のフランジ部 7 2 b に密着し、前記カップ 7 1 の円筒部 7 1 c は前記塞栓 7 2 の円柱部 7 2 a と密着した状態になる。このように、カップ 7 1 と塞栓 7 2 とが所定の位置で係合して一体化したスクイブ 3 1 となる。

上記のような第 2 実施形態においては、第 1 図及び第 2 図に示されたスクイブ 1 と同様な効果を得ることができる。しかも、塞栓 7 2 とカップ 7 1 とは、カップ 7 1 の円筒部 7 1 c から開口 7 1 a まで密接し、塞栓 7 2 とカップ 7 1 との接触面積の増加によってシール性が高められる。その結果、水や空気等が内部に浸入（リーク）することを防止できる。

〔ガス発生器〕

次に、本発明のスクイブ 1 が用いられるガス発生器 G について説明する。

第 10 図のガス発生器は、自動車のシートベルトプリテンショナーを作動させるもので、スクイブ 1 と、ホルダー 5 2 と、ガス発生剤 6 1 と、ハウジング 6 2 とで構成される。

前記ホルダー 5 2 は、スクイブ 1 を装着するためのホルダーであり、内周面に前記スクイブ 1 の装着座である第 1 段部 5 8 と、前記スクイブ 1 のフランジ部 1 8 の頂上からテーパ面 2 1 の一部にかけて密着する第 2 段部 5 9 とを有する円筒体である。前記ホルダー 5 2 内は、前記装

着座 5 8 を境にして、前記第 2 段部 5 9 側が設けられた空間が前記スクイブ 1 のフランジ部 1 8 を収納するための空間 5 5 となり、その反対側が前記電極ピン 5, 6 を収納するための空間 5 6 となっている。

前記装着座 5 8 にはシールリング 5 7 が配設されている。前記スクイブ 1 は、前記第 2 段部 5 9 側から前記ホルダー 5 2 内に挿入され、フランジ部 1 8 のテーパ面 2 1 がシールリング 5 7 に当接するようにして前記装着座 5 8 に据えられている。前記ホルダー 5 2 の前記スクイブ 1 が挿入された側の端部は、前記スクイブ 1 のフランジ部 1 8 の形状に沿ってかしめられた第 1 かしめ部 5 4 を有している。前記ホルダー 5 2 内の装着座 5 8 とは反対側の空間 5 6 内に電極ピン 5, 6 が収納されている。

前記ハウジング 6 2 は、前記スクイブ 1 をガス発生剤 6 1 と共に収納するためのものであり、金属製の有底円筒形状のハウジングである。前記ハウジング 6 2 の底部 6 2 b には、ガス発生剤 6 1 の燃焼により発生するガスをガス発生器 G のハウジング 6 2 から外部のシートベルトプリテンショナーへ向けて放出するためのガス放出孔 6 2 a が形成されている。ガス放出孔 6 2 a はアルミ等の薄膜状のバーストプレート 6 3 により閉鎖されている。

前記ホルダー 5 2 のスクイブ 1 が突出している側は前記ハウジング 6 2 内に挿入されている。前記ハウジング 6 2 の開口部は前記ホルダー 5 2 によって塞がれている。前記ハウジング 6 2 の開口部に沿ってかしめられた第 2 かしめ部 5 3 が前記ホルダー 5 2 の外周に設けられている。

上記構成のガス発生器 G は、スクイブ 1 の各電極ピン 5, 6 への通電によって、電橋線 7 の発熱により着火薬 3 を発火燃焼する。前記スクイブ 1 からの火炎によりガス発生剤 6 1 を着火燃焼して多量のガスを発生させる。続いて、ハウジング 6 2 内で発生した多量のガスは、前記ハウ

ジング 6 2 の内圧上昇によってパーストプレート 6 3 を破る。そして、ガス放出孔 6 2 a からガス発生器 G の外部へとガスが放出し、シートベルトプリテンショナーに導かれる。そして、シートベルトプリテンショナーが高圧のガスによって作動され、シートベルトを締め付ける。

スクイブの作動を数ミリ秒 (ms) で確保すると、ガス発生器 G のガス発生剤 6 1 を数ミリ秒 (ms) にて着火燃焼できる。従って、衝突から数ミリ秒 (ms) でプリテンショナーを作動させることが可能となる。

このように、低コストのスクイブ 1 をガス発生器 G に用いると、ガス発生器 G 自体の製造コストも低減できる。

尚、本発明のスクイブは、自動車の衝突によりエアバッグを膨張展開させるガス発生器にも適用することができる。このガス発生器は、運転席用のもの、助手席又は側面衝突用のものがあり、ガス発生剤を燃焼させることで発生するガスによってエアバッグを膨張展開させる。スクイブは、ガス発生器のハウジング内に装着される。ハウジング内には、ガス発生剤やフィルタ等が配置され、スクイブによる火炎にて伝火剤を介し又は直接ガス発生剤を燃焼させて、エアバッグを膨張展開する多量のガスを発生させる。

〔実施例〕

本発明のスクイブが、‘電橋線に対する電流値 (A) × 数ミリ秒 (ms)’ という通電によって着火薬 3 を安定して発火できることを確認する実験を行った。

着火薬としてジルコニウムを成分に持ち、粉状又は顆粒状としたものを使用し、カップの空間容積 (mm^3)、着火薬の装填量 (mg)、電橋線の径 ϕ (μm)、電橋線の長さ (mm) を適宜選択して、着火薬 3 の装填密度が $2\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上 $4\text{mg}/\text{mm}^3$ 以下のスクイブを組み

立て用意した。

具体的には、着火薬の装填密度を 2 mg/mm^3 とするために、カップ2内の空間容積を 120 mm^3 、着火薬3の装填量を 240 mg とした。着火薬3の装填密度を 4 mg/mm^3 とするために、カップ2内の空間容積を 30 mm^3 、着火薬3の装填量を 120 mg とした。着火薬3の装填密度を 3 mg/mm^3 とするため、カップ2内の空間容積を 30 mm^3 、着火薬3の装填量を 90 mg とした。

これらのスクイブを 10 cc の容器内にて通電した。容器の内圧力の時間変化を測定した。これらの測定結果によって、いずれのスクイブも数ミリ秒 (ms) にて発火することを確認した。

産業上の利用可能性

本発明のスクイブは、電橋線を有害物質を含有する点火玉で覆うことなく、着火薬を安定して発火させ、シートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置のガス発生器の作動を確実に保証するので、コスト低減が図れるとともに、環境に優しいスクイブとして最適である。

請 求 の 範 囲

1. 自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブであって、

カップ（２）と、

該カップ（２）内に装填される着火薬（３）と、

前記カップ（２）の開口を塞ぐ塞栓（４）と、

該塞栓（４）内に挿通されている２本の電極ピン（５，６）と、

前記カップ（２）内で該２本の電極ピン（５，６）間に接続され、通電により発火する電橋線（７）とを含んでなり、

前記電橋線（７）は前記着火薬（３）中に埋め込まれているスクイブ

。 2. 前記電橋線（７）と前記着火薬とが、互いに所定の接触圧力が作用する状態で前記カップ（２）内に封じられている請求の範囲第１項に記載のスクイブ。

3. 前記電橋線と着火薬との間で互いに所定の接触圧力が作用する状態で封じられるように、カップ（２）内の着火薬（３）の装填密度が 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下の範囲に調整されている請求の範囲第２項に記載のスクイブ。

4. 前記着火薬（３）は、前記電橋線（７）の発熱にて発火する成分を持ち、粉状又は顆粒状としたものである請求の範囲第１項又は第２項に記載のスクイブ。

5. 前記着火薬（３）は、ジルコニウムを成分に持つものである請求の範囲第１項又は第２項に記載のスクイブ。

6. 自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクイブであって、

カップ（２）と、

該カップ（２）内に装填される着火薬（３）と、
前記カップ（２）の開口を塞ぐ塞栓（４）と、
該塞栓（４）内に挿通された２本の電極ピン（５，６）と、
前記カップ（２）内で該２本の電極ピン（５，６）間に接続され、通電により発火する電橋線（７）とを含んでなり、

前記２本の電極ピン（５，６）は、前記塞栓（４）のカップ側の一端から突出する突出部（２３）を形成するように、該塞栓（４）内に挿通され、

前記電橋線（７）は、前記各電極ピン（５，６）の突出部（２３）間に接続され、

前記電橋線（７）及び前記突出部（２３）は前記着火薬（３）中に埋め込まれ、

前記電橋線（７）と前記着火薬（３）は、互いに所定の接触圧力が作用する状態で前記カップ（２）内に封じられているスクイブ。

７．各電極ピン（５，６）の前記突出部２３の先端には、各電極ピン（５，６）の軸心に沿い、所定の一定の隙間 h を開けて略同一平面上に並べて配置されている平面状の溶着面（２４）がそれぞれ連続して設けられており、

これらの溶着面（２４）に前記電橋線（７）の両端がそれぞれ接続されている請求の範囲第６項に記載のスクイブ。

８．前記各電極ピン（５，６）の突出部（２３）の最先端部（２４a）は、前記電橋線（７）の接続部（２５）を覆うように折り返されている請求の範囲第６項又は７項に記載のスクイブ。

９．前記電橋線（７）は、前記各電極ピン（５，６）の突出部（２３）間で張力が作用しない弛ませた状態で、前記突出部（２３）に夫々接続された後、前記カップ（２）内に封じられている請求の範囲項６又

は7項に記載のスクリブ。

10. 前記電橋線と着火薬との間で互いに所定の接触圧力が作用する状態で封じられるように、カップ(2)内の着火薬(3)の装填密度が 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下の範囲に調整されている請求の範囲第6又は7項に記載のスクリブ。

11. 前記着火薬(3)は、前記電橋線(7)の発熱にて発火する成分を持ち、粉状又は顆粒状としたものである請求の範囲第6項又は7項に記載のスクリブ。

12. 前記着火薬(3)は、ジルコニウムを成分に持つものである請求の範囲第6項又は7項に記載のスクリブ。

13. 自動車のシートベルトプリテンショナーやエアバッグ等の乗員保護装置を作動させるガス発生器に用いるスクリブの製造方法であって、

2本の並列する電極ピン(5, 6)の両端部を除く、各電極ピン(5, 6)間、及びこれらの外周に対して樹脂を装填して塞栓(4)を形成する工程と、

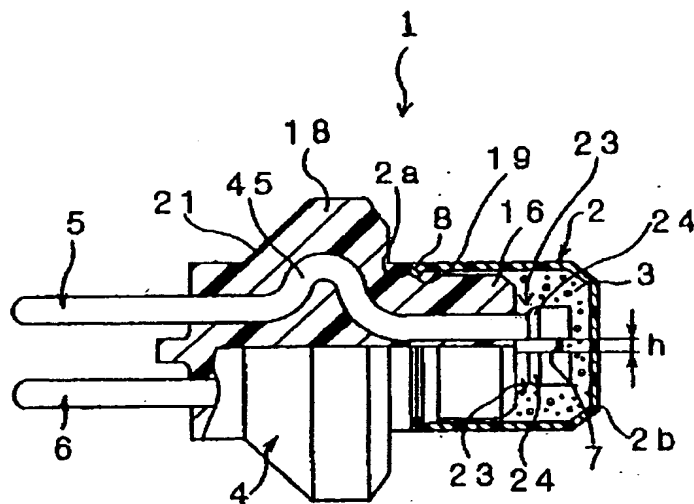
前記塞栓(4)の一端から突出する各電極ピン(5, 6)の突出部(23)に電橋線(7)の両端を夫々接続する工程と、

前記塞栓(4)の電橋線(7)側をカップ内に挿入し、該電橋線(7)と突出部(23)を前記カップ(2)内に装填した着火薬(3)中に埋め込む工程と、

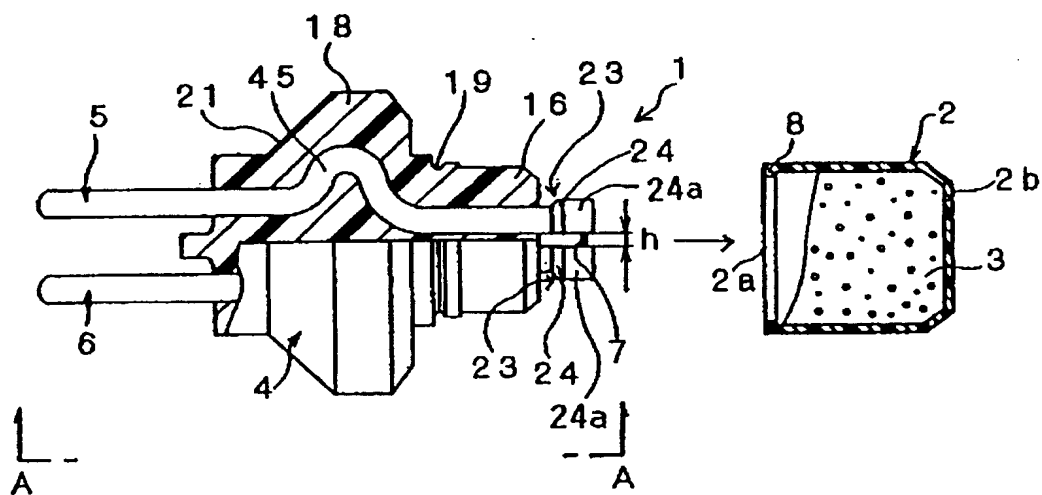
前記電橋線(7)と前記着火薬(3)とを互いに所定の接触圧力を受ける状態で前記カップ内に封じるように、前記塞栓(4)と前記カップ(2)とを嵌合させる工程とを含んでなるスクリブの製造方法。

14. 前記電橋線(7)と前記着火薬(3)は、前記着火薬(3)

第 1 図



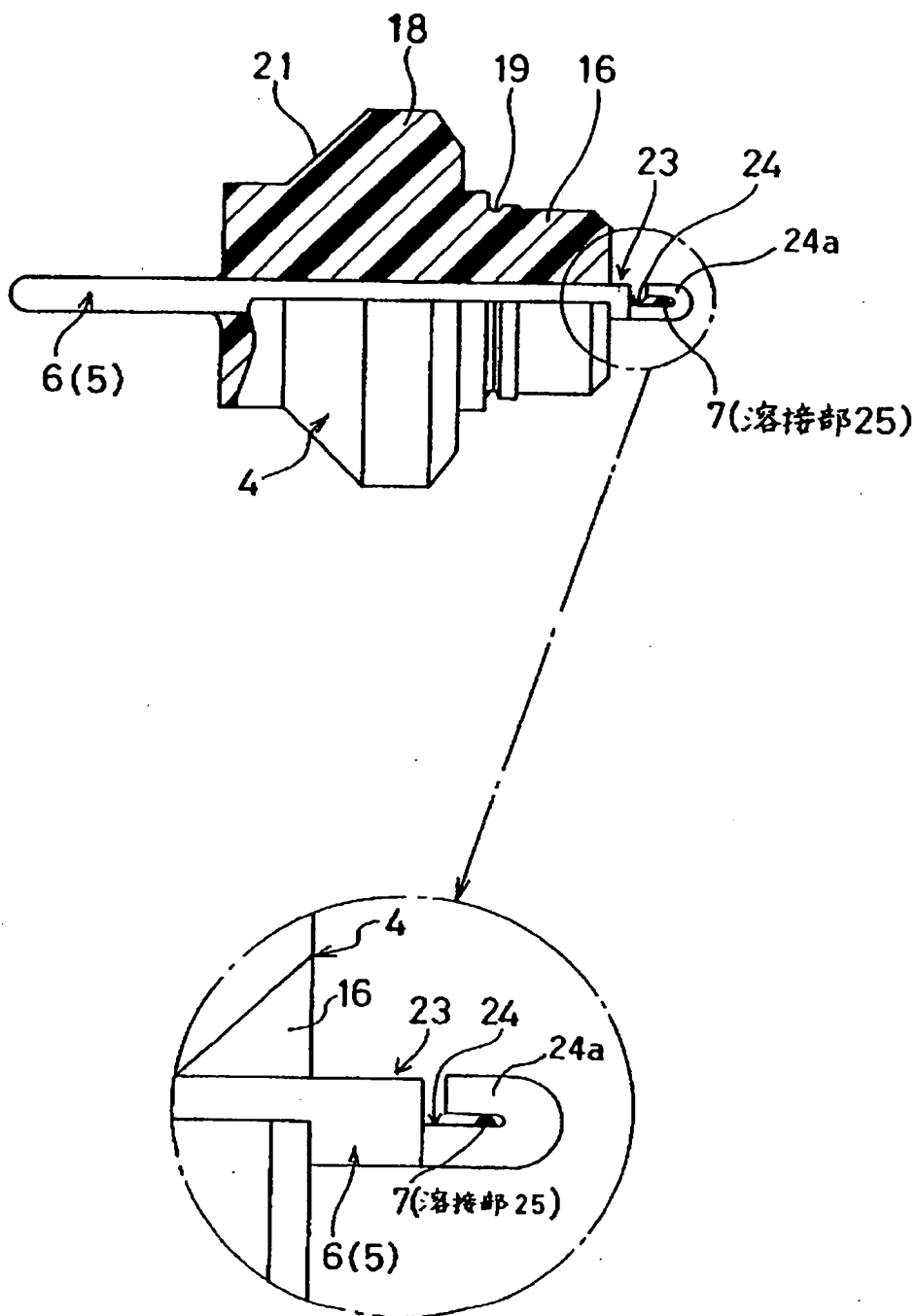
第 2 図



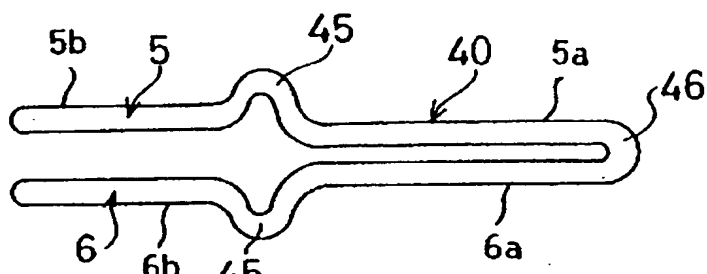
の装填密度を 2 mg/mm^3 以上 4 mg/mm^3 以下に調節することにより、所定の接触圧力で前記カップ内に封じ込められている請求の範囲第 13 項に記載のスライプの製造方法。

15. 前記電橋線 (7) の発熱にて発火する成分を持ち、粉状又は顆粒状の着火薬 (3) を用いる請求の範囲第 13 項に記載のスライプの製造方法。

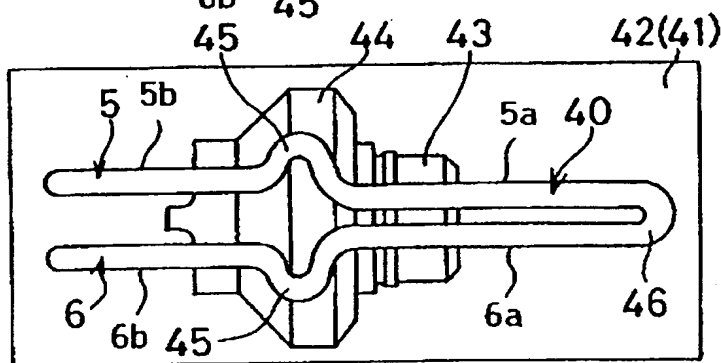
第 3 図



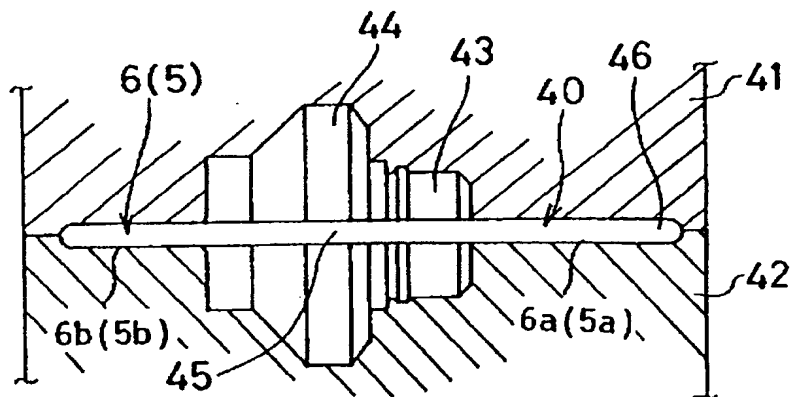
第 4 图 (a)



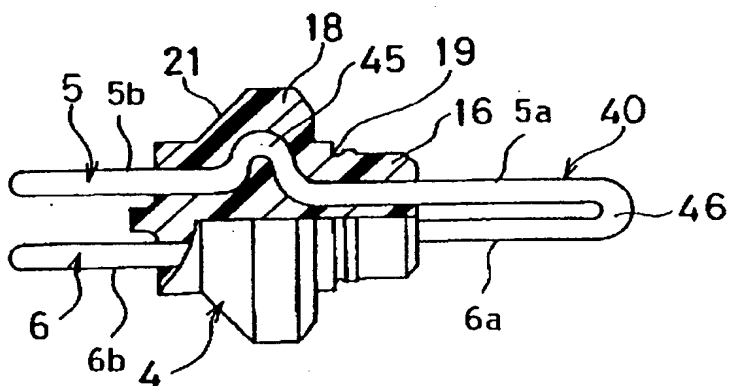
第 4 图 (b)



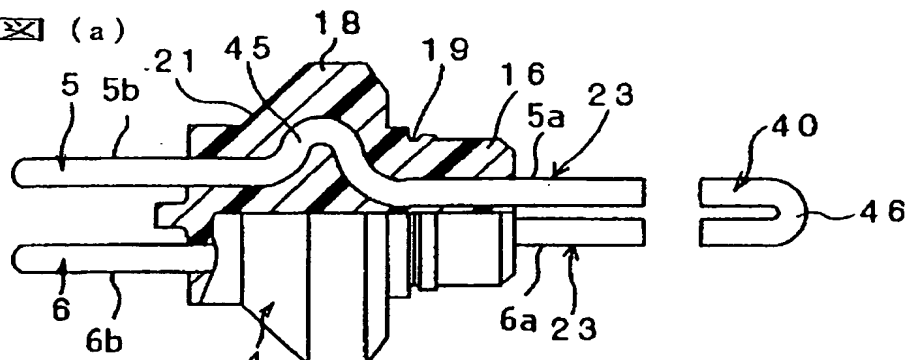
第 4 图 (c)



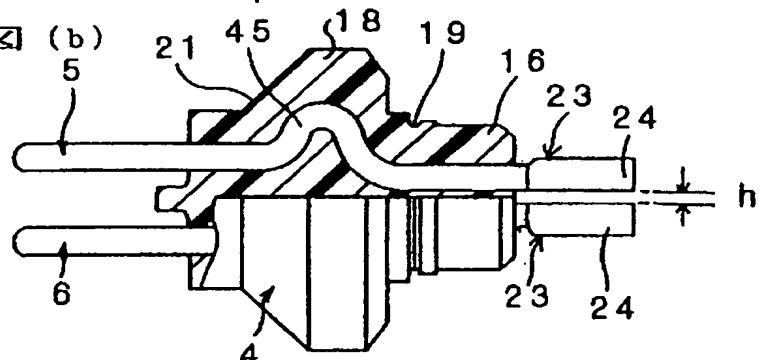
第 4 图 (d)



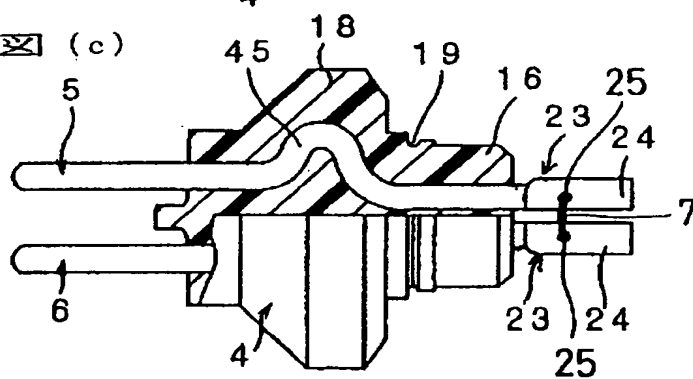
第 5 図 (a)



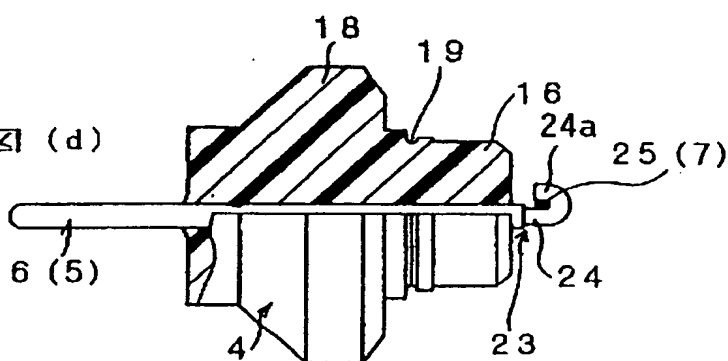
第 5 図 (b)



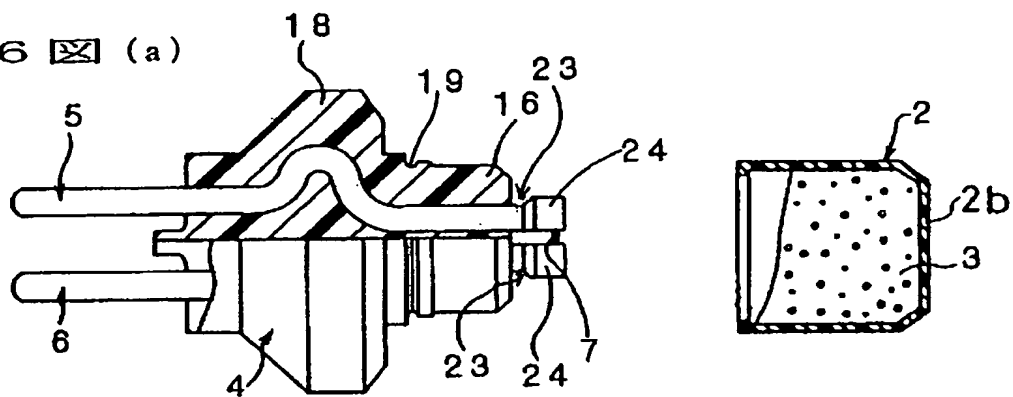
第 5 図 (c)



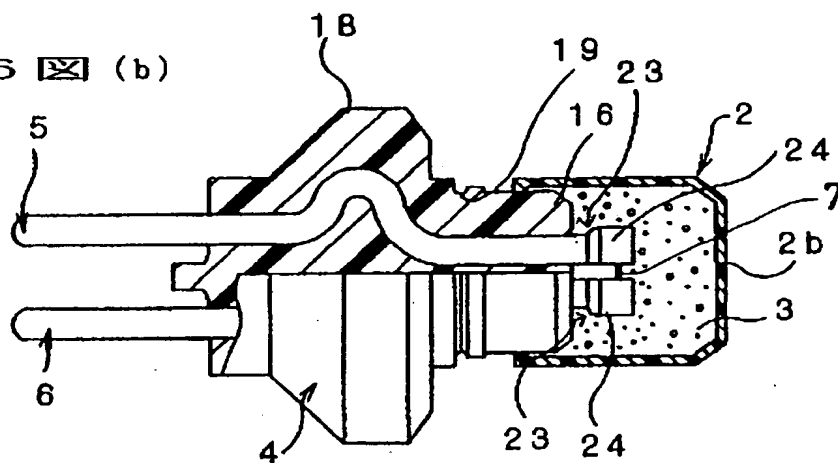
第 5 図 (d)



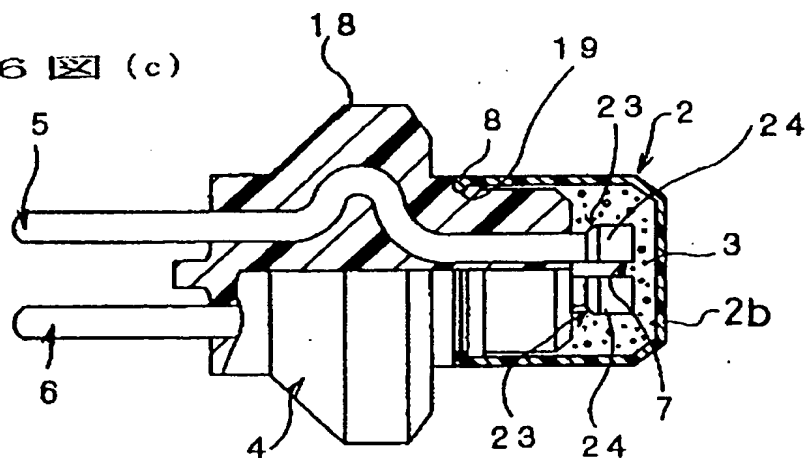
第 6 図 (a)



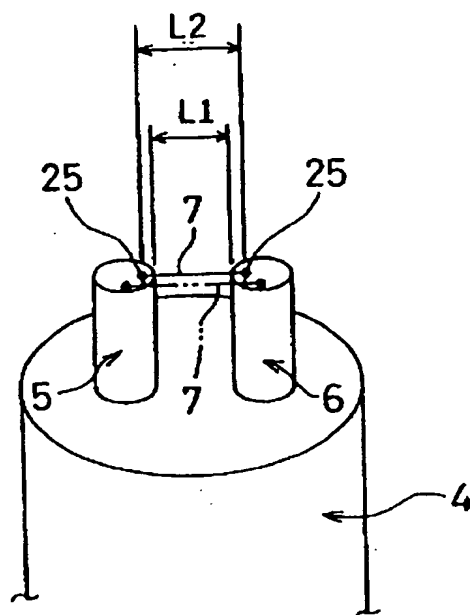
第 6 図 (b)



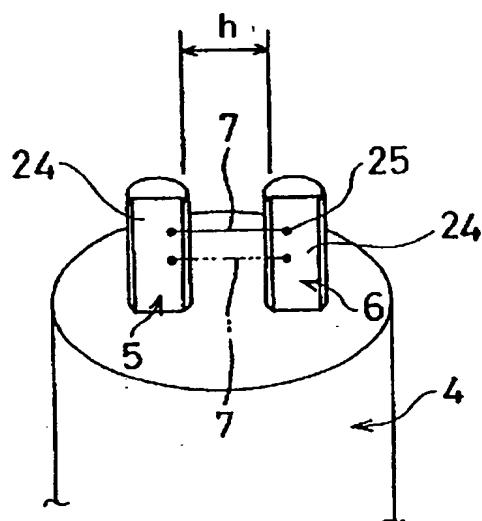
第 6 図 (c)



第 7 图 (a)



第 7 图 (b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F42B 3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F42B 3/12
B60R 21/16 - 21/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US, 5140906, A1 (ICI Americas, Inc.),	1-6, 10, 11, 12
Y	25 August, 1992 (25.08.92),	9, 13-15
A	Column 3, line 20 to Column 4, line 33 (Family: none)	7, 8
Y	JP, 3058511, U (Morton International Inc.), 10 March, 1999 (10.03.99), Par. Nos. 38, 45 to 46 & US, 5932832, A & EP, 802092, A1	9, 13-15
A	DE, 3837332, A1 (Leopold Kostal GmbH & Co KG,), 10 May, 1990 (10.05.90), Fig. 1 (Family: none)	7, 8
A	JP, 3038722, U (Morton International Inc.), 09 April, 1997 (09.04.97), Figs. 1 to 3 & US, 5672841, A & EP, 779492, A3	7
A	US, 5798476, A1 (TRW Inc.), 25 August, 1998 (25.08.98), Fig. 4 (Family: none)	7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 23 August, 2000 (23.08.00) Date of mailing of the international search report 05 September, 2000 (05.09.00)

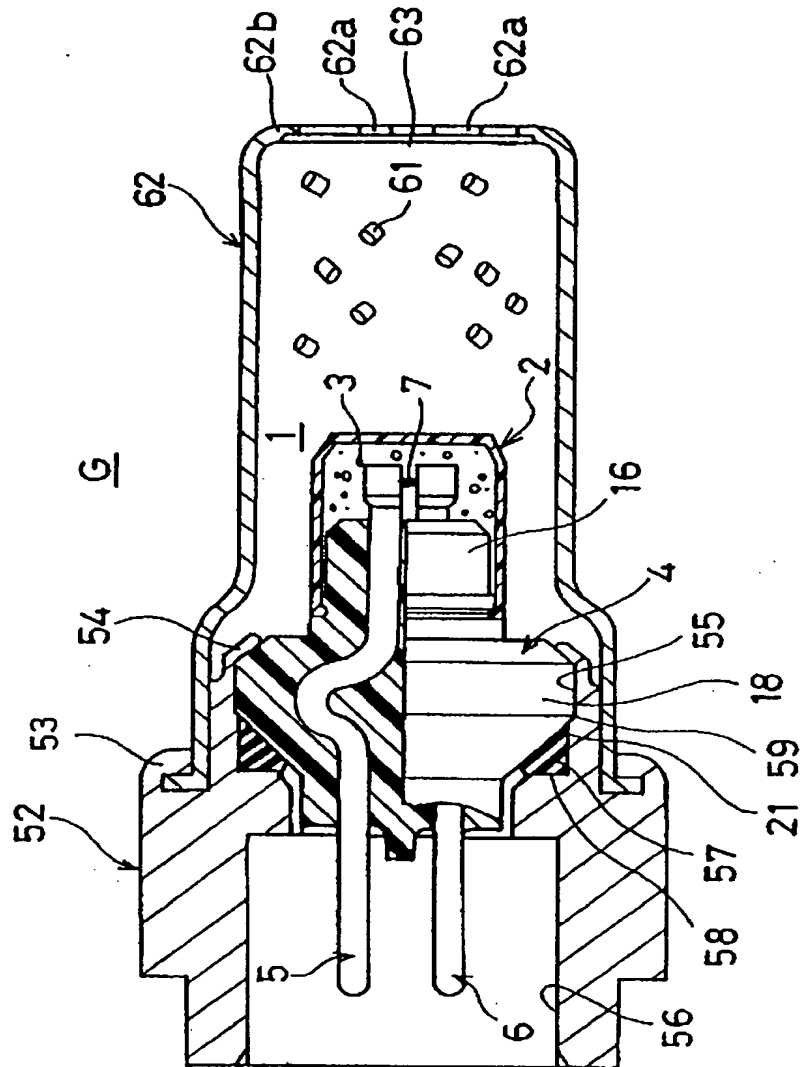
Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

第 1 0 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04338

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3028182, U (Morton International Inc.), 12 June, 1996 (12.06.96), Figs. 7, 9, 10, 13 & US, 5496062, A	7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 00/04338

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F 42 B 3/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F 42 B 3/12
B 60 R 21/16 - 21/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US, 5140906, A1 (ICI Americas, Inc.), 25. 8月. 1992 (25. 08. 92), 第3欄第20行-第4欄第33行 (ファミリーなし)	1-6, 10 11, 12
Y		9, 13-15
A		7, 8

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 00

国際調査報告の発送日

05.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信

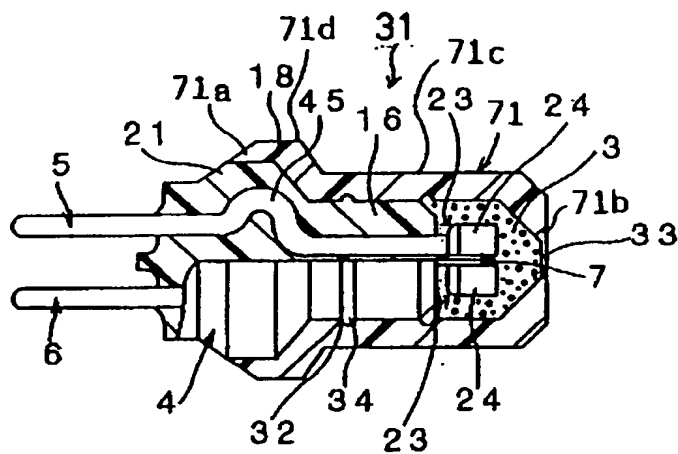
3D

8816

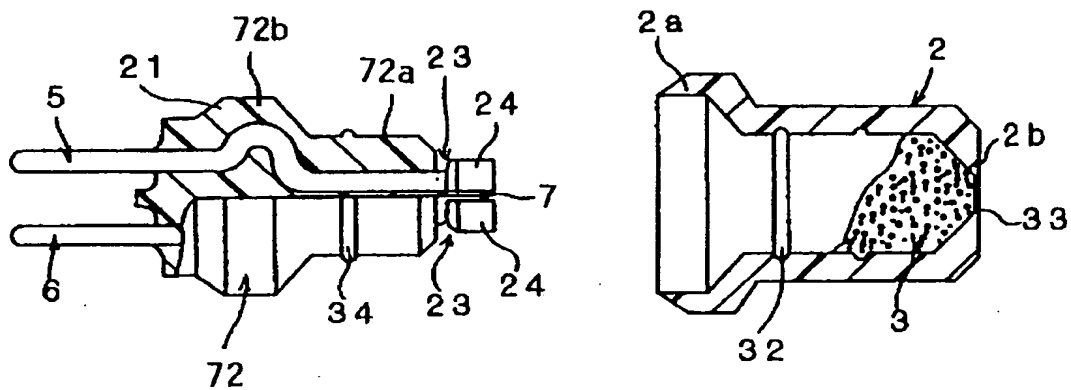
電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 3058511, U (モートン インターナショナル, イン コーポレイティド), 10. 3月. 1999 (10. 03. 9 9), 第38段落、第45-46段落& US, 5932832, A & EP, 802092, A1	9, 13-15
A	DE, 3837332, A1 (Leopold Kostal GmbH & Co KG), 10. 5月. 1990 (10. 05. 90), 第1図 (ファミリー なし)	7, 8
A	JP, 3038722, U (モートン インターナショナル, イン コーポレイティド), 9. 4月. 1997 (09. 04. 97), 第1-3図& US, 5672841, A & EP, 779 492, A3	7
A	US, 5798476, A1 (TRW Inc.), 25. 8月. 199 8 (25. 08. 98), 第4図 (ファミリーなし)	7
A	JP, 3028182, U (モートン インターナショナル, イン コーポレイティド), 12. 6月. 1996 (12. 06. 9 6), 第7、9、10、13図& US, 5496062, A	7

第 8 図



第 9 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.